

## Beschreibung

## FUNKNETZWERK ZUM SCHUTZ ELEKTRONISCHER GERÄTE VOR ELEKTRO-MAGNETISCHER STRAHLUNG EINER MOBILEN STATION

- 5 Die Erfindung betrifft ein Funknetzwerk, insbesondere für den Einsatz in Krankenhäusern, sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Funknetzwerkes.

10 Drahtlose Kommunikationsnetzwerke, insbesondere unter der Bezeichnung WLAN (wireless local aerea network) bekannte Funknetzwerke, werden häufig in Gebäuden eingesetzt. Beschränkungen im Einsatz solcher Funknetzwerke ergeben sich oft durch gegenüber elektromagnetischer Strahlung empfindliche Geräte, insbesondere in Krankenhäusern. In Bereichen, in denen sich  
15 Geräte, beispielsweise Beatmungsgeräte, befinden, die möglicherweise durch elektromagnetische Strahlung beeinflussbar sind, wird daher üblicherweise auf den Einsatz von Funknetzwerken verzichtet.

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zusätzliche Einsatzgebiete für Funknetzwerke in Bereichen, in welchen sich gegenüber elektromagnetischer Strahlung empfindliche Geräte befinden, insbesondere in Krankenhäusern, zu erschließen.

- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Funknetzwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren zum Betreiben eines Funknetzwerks mit den Merkmalen des Anspruchs 6. Hierbei ist ein erstes Gerät ein einen Sender aufweisendes Gerät des Funknetzwerkes, während ein zweites  
30 Gerät ein vor der elektromagnetischen Strahlung des Senders zu schützendes Gerät ist. Eines der beiden Geräte weist ein drahtloses Abfragesystem auf, welches mit einer Rückstrahlvorrichtung, insbesondere Transponder, des anderen Gerätes zusammenwirkt. Das Abfragesystem bildet zusammen mit der  
35 Rückstrahlvorrichtung ein berührungsloses Detektionssystem, welches dem ersten und/oder zweiten Gerät eine zumindest grobe Information über die Distanz zwischen den beiden Gerä-

ten liefert. Vorzugsweise ist das den Sender aufweisende Gerät des Funknetzwerkes zugleich auch mit dem Abfragesystem ausgerüstet, während das hinsichtlich der elektromagnetischen Strahlung des Funknetzwerkes sensible zweite Gerät die bevorzugt als Transponder ausgebildete Rückstrahlvorrichtung aufweist. In dieser Konstellation kann die elektromagnetische Belastung des zweiten, durch elektromagnetisch Strahlung gefährdeten Gerätes, insbesondere medizintechnischen Gerätes, insgesamt überwacht und kontrolliert werden. Abhängig u.a. von Art und Größe der Geräte kann jedoch auch das zweite, vor der Strahlung des Funknetzwerkes zu schützende Gerät eine Sende- und Empfangseinheit eines berührungslos arbeitenden Abfragesystems aufweisen, während das einen Teil des Funknetzwerkes bildende erste Gerät eine korrespondierende Rückstrahlvorrichtung aufweist.

In Abhängigkeit von der mittels des berührungslosen Näherungsmesssystems gemessenen Distanz zwischen den Geräten erfolgt eine Umschaltung zwischen zwei verschiedenen Betriebsmodi, nämlich einem Normalbetriebsmodus und einem für kürzere Distanzen vorgesehenen Sonderbetriebsmodus, mindestens eines der Geräte. Unter Distanz soll dabei ein von der Distanz abhängiges, durch das Messsystem messbares, Distanz-Signal verstanden werden. Zusätzlich zum geometrischen Abstand zwischen den Geräten wird hierbei auch eine eventuelle Beeinflussung der vom Sender ausgehenden Strahlung durch strahlungsabsorbierende oder -reflektierende Elemente berücksichtigt. Mit anderen Worten: Entscheidend für die Umschaltung zwischen den verschiedenen Betriebsmodi ist der Grad der Abschwächung der vom Sender ausgehenden elektromagnetischen Strahlung am Ort des zweiten Gerätes.

In einer ersten Ausführungsform wird in den verschiedenen Sendemodi die Sendeleistung des Senders des ersten Gerätes unterschiedlich eingestellt. Die Sendeleistung kann hierbei stufenweise oder stufenlos abgesenkt werden. Bei unzulässig hohen elektromagnetischen Feldstärken im Bereich des zweiten

Gerätes besteht auch die Möglichkeit, den Sender automatisch abzuschalten. Eine Gefährdung des zweiten Gerätes durch die Sendeeinheit des berührungslos arbeitenden Abfragesystems ist dagegen in der Regel nicht anzunehmen. Das Abfragesystem wird  
5 daher, sowohl in Ausgestaltungen, in denen dieses, wie vorzugsweise vorgesehen, im ersten Gerät integriert ist, als auch in Ausgestaltungen, in denen das erste Gerät lediglich die Rückstrahlvorrichtung umfasst, typischerweise mit konstanten Betriebsparametern, insbesondere konstanter Sende-  
10 leistung, betrieben. Ist eine Gefährdung des zweiten Gerätes durch die beim Betrieb des Abfragesystems auftretende Strahlung nicht auszuschließen, so ist abweichend hiervon auch eine Variation der Betriebsparameter des Abfragesystems in Abhängigkeit von der gemessenen Distanz zwischen den beiden  
15 Geräten möglich.

Zusätzlich oder alternativ zur Variation der Sendeleistung ist nach einer bevorzugten Weiterbildung die Ausgabe einer Warnmeldung durch eines der Geräte in Abhängigkeit vom Betriebsmodus vorgesehen. Unabhängig von oder zusätzlich zu ei-  
20 ner generierten Warnmeldung kann die Möglichkeit einer automatischen Abschaltung des zu schützenden zweiten Gerätes vorgesehen sein. Vorzugsweise passt das durch die elektromagnetische Strahlung gefährdete Gerät seinen Betrieb automatisch  
25 der Gefährdung an. In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist bei Detektion einer Annäherung zwischen den beiden Geräten mittels des berührungslosen Näherungsmesssystems eine Betriebsmodusumstellung sowohl des ersten, gefährdenden Gerätes als auch des zweiten, gefährdeten Gerätes vorgesehen, wobei  
30 als Spezialfall einer Betriebsmodusumstellung jeweils auch eine Einstellung des Betriebes umfasst ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt die einzige Fi-  
35 gur anhand eines schematischen Lageplans ein Funknetzwerk.

Ein beispielsweise in einem Krankenhaus installiertes Funknetzwerk 1 umfasst zusätzlich zu einer Anzahl nicht dargestellter Feststationen ein typischerweise mobiles Gerät 2, welches einen Sender 3 aufweist. Durch die vom Sender 3 ausgehende Strahlung des ersten Gerätes 2, beispielsweise eines Mobiltelefons oder eines WEB-Tabletts, ist ein zweites Gerät 4, beispielsweise ein Beatmungsgerät, welches nicht Teil des Funknetzwerkes 1 ist, potentiell gefährdet.

Das zweite Gerät 4 weist mindestens eine, bevorzugt mehrere Rückstrahlvorrichtungen 5 in Form von Transpondern (TAGs) auf, welche beispielsweise als Etiketten auf das zweite Gerät 4 aufgeklebt sind. Alternativ können Rückstrahlvorrichtungen 5 beispielsweise auch in Form von Röhrchen am zweiten Gerät 4 befestigt sein. Mit den Rückstrahlvorrichtungen 5 wirkt in an sich, beispielsweise aus der DE 197 03 823 C1 bekannter Weise ein eine Sende-/Empfangseinheit umfassendes Abfragesystem 6 des ersten Gerätes 2 zusammen. Der nicht näher dargestellte Sender des Abfragesystems 6 ist nicht notwendigerweise Teil des Funknetzwerks 1. Die vom Sender des Abfragesystems 6 ausgehende Strahlung ist in der Figur durch konzentrische Kreise symbolisiert und kennzeichnet einen Erkennungsbereich 7, in welchem das Abfragesystem 6 die Anwesenheit einer Rückstrahlvorrichtung 5 detektieren kann. Der Erkennungsbereich 7 erstreckt sich typischerweise über eine Distanz in der Größenordnung von 1 m. Hieraus ergibt sich eine das zweite Gerät 4 umgebende strichliert eingezeichnete Sicherheitszone 8. Wird das erste Gerät 2 in die Sicherheitszone 8 bewegt, so schaltet das erste Gerät 2 automatisch von einem ersten Betriebsmodus, dem Normalbetriebsmodus N2, in einen zweiten Betriebsmodus, den Sonderbetriebsmodus S2 um.

Die Betriebsparameter des Sonderbetriebsmodus S2 sind einstellbar. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Sender 3 des ersten Gerätes 2 in der Sicherheitszone 8 die Sendeleistung reduziert oder den Betrieb teilweise oder vollständig einstellt, um eine Gefährdung des zweiten Gerätes 4

auszuschließen. Des Weiteren ist vorgesehen, dass das erste Gerät 2 bei dessen Positionierung in der Sicherheitszone 8 eine Warnmeldung ausgibt, welche beispielsweise vor einem Betrieb des ersten Gerätes 2 in der Nähe des zweiten Gerätes 4 warnt oder zu einer Entfernung des ersten Gerätes 2 aus der Sicherheitszone 8 auffordert.

Alternativ zum dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch das gefährdete zweite Gerät 4 das Abfragesystem 6 aufweisen, während das den Sender 3 umfassende erste Gerät 2 mindestens eine Rückstrahlvorrichtung (TAG) 6 aufweist. In diesem Fall kann auf besonders einfache Weise das zweite Gerät 4, welches das Abfragesystem 6 ausliest, bei Annäherung des ersten Gerätes 2 eine Warnmeldung ausgeben. Des weiteren ist eine besonders einfache Möglichkeit geschaffen, den Betrieb des zweiten Gerätes 4 durch eine Umschaltung von einem Normalbetriebsmodus N4 auf einen Sonderbetriebsmodus S4, etwa ein Notlaufprogramm, auf die Gefährdung durch die vom ersten Gerät 2 ausgehende elektromagnetische Strahlung einzustellen. Die Anordnung einer Rückstrahlvorrichtung 6 am ersten Gerät 2 hat des Weiteren den Vorteil, dass keine permanente Ausrüstung des ersten Gerätes 2 mit einem drahtlosen Abfragesystem erforderlich ist, sondern bedarfsweise, beispielsweise ausschließlich beim Aufenthalt in einem gefährdeten Bereich wie einem Krankenhaus, die Rückstrahlvorrichtung 5 am ersten Gerät 2 befestigt, beispielsweise aufgeklebt oder angeclipst werden kann.

## Patentansprüche

1. Funknetzwerk mit einem ersten, einen Sender (3) aufweisen-  
den Gerät (2), wobei ein zweites Gerät (4) vor der elektro-  
5 magnetischen Strahlung des Senders (3) zu schützen ist und  
mindestens eines der Geräte (2,4) ortsveränderlich ist,  
wobei eines der Geräte (2,4) ein drahtloses Abfragesystem (6)  
umfasst, welches mit einer Rückstrahlvorrichtung (5) des an-  
deren Gerätes (4,2) zusammenwirkt, und wobei eines der Geräte  
10 (2,4) in Abhängigkeit von der mittels des Abfragesystems (6)  
und der Rückstrahlvorrichtung (5) detektierten Distanz zum  
anderen Gerät zwischen einem Normalbetriebsmodus (N2,N4) und  
einem für vergleichsweise kurze Distanzen vorgesehenen Son-  
derbetriebsmodus (S2,S4) umschaltbar ist,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der  
Betriebsmodus (N2,S2) des den Sender (3) aufweisenden ersten  
Gerätes (2) variabel ist.
2. Funknetzwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , dass der Sender (3) eine vom Be-  
triebsmodus (N2,S2) abhängige Sendeleistung aufweist.
3. Funknetzwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Sonderbe-  
25 triebmodus (S2,S4) eines der Geräte (2,4) die Ausgabe einer  
Warnmeldung umfasst.
4. Funknetzwerk nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass die Ausgabe der Warnmeldung  
30 durch das erste Gerät (2) vorgesehen ist und eine Warnung vor  
weiterer Annäherung an das zweite Gerät (4) und/oder einen  
Hinweis auf einen erforderlichen größeren Abstand zum zweiten  
Gerät (4) umfasst.
- 35 5. Funknetzwerk nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Ausgabe der Warnmel-

dung durch das zweite Gerät (4) vorgesehen ist und eine Warnung vor dessen Gefährdung durch das erste Gerät (2) umfasst.

5 6. Verfahren zum Betreiben eines Funknetzwerkes in Abhängigkeit von der Distanz zweier Geräte (2,4), nämlich eines ersten einen Sender (3) aufweisenden Gerätes (2) des Funknetzwerkes und eines zweiten vor elektromagnetischer Strahlung des Senders (3) zu schützenden Gerätes (4), wobei gesteuert durch ein berührungsloses Näherungsmesssystem (5,6) abhängig  
10 vom Abstand zwischen den beiden Geräten (2,4) eine Umschaltung zwischen einem Normalbetriebsmodus (N2,N4) und einem für vergleichsweise kurze Distanzen vorgesehenen Sonderbetriebsmodus (S2,S4) eines der Geräte (2,4) erfolgt,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass im  
15 Sonderbetriebsmodus (S2,S4) der Sender (3) mit reduzierter Sendeleistung betrieben wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass mit Umstellung in den Sonderbetriebs-  
20 modus (S2,S4) der Betrieb des Senders (3) eingestellt wird.

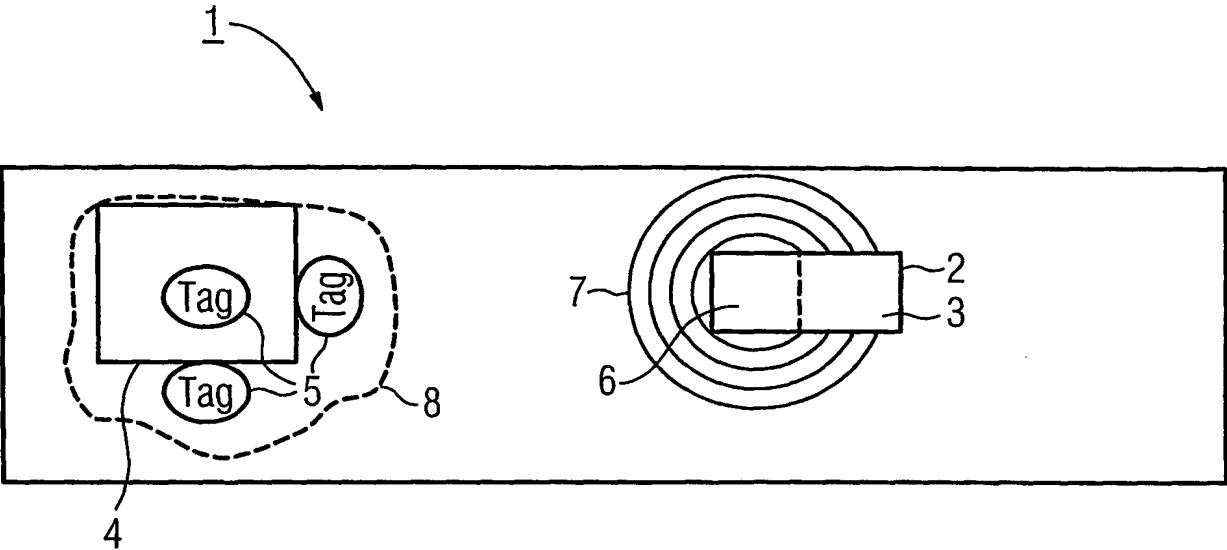


FIG. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/008163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04Q7/38 G01S13/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04L H04M H04Q G06K G07C H04B G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 343 213 B1 (STEER DAVID ET AL) 29 January 2002 (2002-01-29) column 2, line 8 - line 20 column 4, line 49 - column 5, line 8 figure 2	1-7
A	EP 1 035 746 A (SONY INT EUROP GMBH) 13 September 2000 (2000-09-13) column 5, line 20 - line 26 column 6, line 16 - line 19 paragraphs '0036!', '0039!	1-7
A	WO 01/92988 A (LOCATE NETWORKS INC) 6 December 2001 (2001-12-06) page 2, line 32 - line 34 page 3, line 11 - line 22	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 2004

Date of mailing of the international search report

16/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Feng, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/008163

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6343213	B1	29-01-2002 CA 2246518 A1	24-04-1999
EP 1035746	A	13-09-2000 EP 1035746 A1	13-09-2000
WO 0192988	A	06-12-2001 AU 6345201 A	11-12-2001
		WO 0192988 A2	06-12-2001
		US 2002145536 A1	10-10-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC/EP2004/008163

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 H04Q7/38 601S13/76		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H04L H04M H04Q G06K G07C H04B G01S		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 343 213 B1 (STEER DAVID ET AL) 29. Januar 2002 (2002-01-29) Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 20 Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 8 Abbildung 2	1-7
A	EP 1 035 746 A (SONY INT EUROP GMBH) 13. September 2000 (2000-09-13) Spalte 5, Zeile 20 - Zeile 26 Spalte 6, Zeile 16 - Zeile 19 Absätze '0036!, '0039!	1-7
A	WO 01/92988 A (LOCATE NETWORKS INC) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Seite 2, Zeile 32 - Zeile 34 Seite 3, Zeile 11 - Zeile 22	1-7
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. November 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 16/11/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Feng, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008163

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6343213	B1	29-01-2002	CA	2246518 A1	24-04-1999
EP 1035746	A	13-09-2000	EP	1035746 A1	13-09-2000
WO 0192988	A	06-12-2001	AU	6345201 A	11-12-2001
			WO	0192988 A2	06-12-2001
			US	2002145536 A1	10-10-2002